

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
8 août 2002 (08.08.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/060705 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B60C 11/13, 11/10

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP02/00852

(22) Date de dépôt international :
28 janvier 2002 (28.01.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/01269 29 janvier 2001 (29.01.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) :
SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];
23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand 09 (FR).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MICHE-
LIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH];
Route Louis-Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot
(CH).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MAR-
TIN, Didier** [FR/FR]; 13, chemin de Mitaine, F-63530
Chanat-la-Mouteyre (FR). **CLERO, Laurent** [FR/FR];
10, rue Gauthier de Biauzat, F-63000 Clermont-Ferrand
(FR). **BREDOIRE, Jean-Luc** [FR/FR]; 7, rue de Vinzel,
Clos des Graves, F-63118 Cebazat (FR).

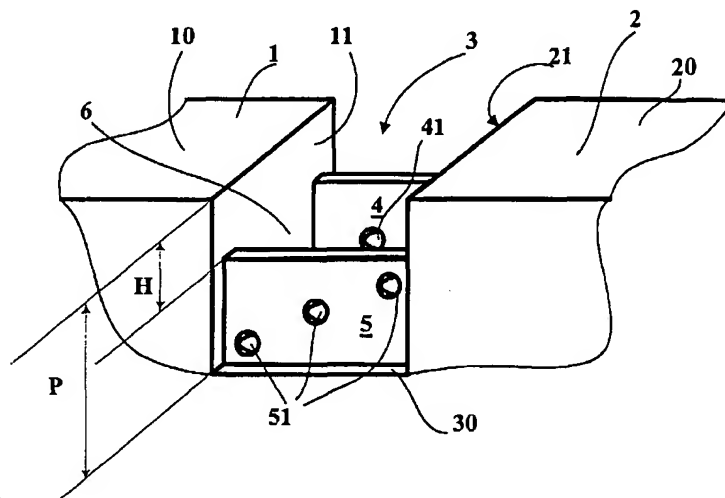
(74) Mandataire : **DIERNAZ, Christian**; Michelin & Cie,
Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand 09
(FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TYRE TREAD THAT REDUCES THE ROLLING NOISE

(54) Titre : BANDE DE ROULEMENT REDUISANT LE BRUIT DE ROULAGE



(57) Abstract: The invention relates to a tyre tread comprising a tread profile formed by numerous relief patterns (1, 2) defined by grooves (3) which are oriented in the transversal and longitudinal directions of the tread. Each of said relief patterns comprises one contact face (10, 20) and lateral faces (11, 21). Multiple relief patterns are connected in pairs by at least two rubber connecting elements (4, 5) moulded during the moulding of the tread. Said connecting elements and the walls opposite the relief patterns to which they are linked define a cavity (6) that closes on contact with the roadway in order to trap and compress a volume of air as soon as the wear of the tread reaches an appropriate wear level. Said tread is characterised in that for each cavity (6) formed in this way at least one rubber element defining said cavity comprises at least one opening (41, 51) that passes through said rubber element completely in order to communicate the volume of said cavity with a groove.

[Suite sur la page suivante]

WO 02/060705 A1



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé :** Bande de roulement pour pneumatique comportant une sculpture formée par une pluralité de motifs de relief (1, 2) délimités par des rainures (3) orientées dans la direction transversale et dans la direction longitudinale de la bande, chacun de ces motifs comprenant une face de contact (10, 20) et des faces latérales (11, 21), une pluralité de ces motifs de relief étant reliés deux à deux par au moins deux éléments de connexion en gomme (4, 5) moulés pendant le moulage de la bande. Ces éléments de connexion délimitant, avec les parois en vis-à-vis des motifs de relief auxquels ils sont liés, une cavité (6) venant se fermer au contact avec la chaussée pour emprisonner et comprimer un volume d'air des lors que l'usure de la bande atteint un niveau d'usure approprié. Cette bande de roulement est caractérisée en ce que pour chaque cavité (6) ainsi formée au moins un élément de gomme délimitant ladite cavité comporte au moins un orifice (41 , 51) traversant en totalité ledit élément de gomme pour mettre en communication le volume de ladite cavité avec une rainure.

- 1 -

Bande de roulement réduisant le bruit de roulage

L'invention concerne une sculpture de bande de roulement pour pneumatique destiné à équiper des véhicules portant de lourdes charges.

Afin d'obtenir des performances satisfaisantes en utilisation, il est connu de pourvoir
5 une bande de roulement avec une sculpture réalisée par moulage et vulcanisation des matériaux caoutchouteux composant ladite bande. Cette sculpture comporte en règle générale une pluralité de motifs séparés les uns des autres par des rainures destinées à conférer à la bande des qualités d'adhérence appropriées.

On distingue en particulier des rainures dirigées essentiellement dans la direction
10 longitudinale c'est-à-dire dans la direction circonférentielle une fois la bande posée sur un pneumatique et des rainures essentiellement dirigées dans la direction transversale de la bande c'est-à-dire sur la direction axiale sur le pneumatique.

Pour un pneumatique équipé d'une bande de roulement comportant une pluralité de motifs de relief séparés les uns des autres par des rainures transversales, il se produit vers la
15 sortie du passage dans la zone de contact du pneumatique avec le sol, une forte flexion du sommet du pneumatique entraînant une ouverture desdites rainures transversales. Ces mouvements d'ouverture cyclique (à chaque tour de roue) se traduisent par un glissement relatif entre les motifs de relief et le sol conduisant à des usures anormalement prononcées sur les bords des motifs de relief.

20 Pour limiter ces mouvements d'ouverture tout en maintenant la présence de rainures transversales nécessaires pour l'adhérence du pneumatique et pour l'évacuation de fluide présent sur la chaussée, il est connu de prévoir au moment du moulage de la bande et de sa vulcanisation la réalisation par moulage d'une pluralité d'éléments de connexion en gomme pour assurer une liaison mécanique entre les parois principales délimitant les rainures. Pour
25 obtenir un effet mécanique satisfaisant dans le cas d'une sculpture d'une bande de roulement pour pneumatique poids lourd, il est connu de former dans une rainure de profondeur P au moins deux éléments de connexion (ou "ponts de gomme") s'étendant sensiblement transversalement à la direction de ladite rainure, lesdits éléments s'étendant dans la rainure à partir d'une profondeur H jusqu'au fond de cette rainure; chacun de ces éléments de connexion a
30 une largeur appropriée pour assurer la tenue mécanique des motifs de relief tout en permettant le maintien d'une longueur d'arête suffisante quel que soit le niveau d'usure de la bande de roulement.

- 2 -

Après usure partielle de la bande de roulement (et avant d'atteindre le niveau d'usure correspondant à la limite d'utilisation de cette bande), ces éléments de connexion viennent en contact avec la chaussée et vont dès lors s'user en même temps que la bande. À partir du moment où les éléments de connexion de gomme viennent en contact avec la chaussée, on a constaté une augmentation particulièrement sensible du bruit émis par le pneumatique, par exemple au cours d'un roulage sur un sol lisse.

L'objet de l'invention est de proposer une bande de roulement pourvue d'une sculpture comportant une pluralité de rainures d'orientation essentiellement transversale délimitant des motifs de relief, cette bande ne présentant pas les inconvénients qui viennent d'être rappelés tout en réduisant de manière sensible les mouvements d'ouverture et de fermeture en entrée et en sortie de l'empreinte de contact entre le pneumatique et la chaussée pour réduire les glissements relatifs entre les motifs de sculpture et la chaussée.

En particulier, la bande de roulement selon l'invention ne présente pas d'augmentation du niveau de bruit dès que les éléments de connexion viennent en contact avec la chaussée après usure partielle de la bande.

Dans ce but, la bande de roulement selon l'invention comporte une sculpture formée par une pluralité de motifs de relief délimités par des rainures de profondeur P orientées dans la direction transversale et dans la direction longitudinale de la bande. Chaque motif comporte une face de contact destinée à venir en contact avec la chaussée pendant le roulage du pneumatique équipé de cette bande et des faces latérales. Une pluralité de motifs sont reliés deux à deux sur leurs faces latérales par au moins deux éléments de connexion en gomme moulés pendant le moulage de la bande, ces éléments de connexion s'étendant à partir d'une profondeur H sous la surface de roulement de la bande de roulement à l'état neuf vers le fond de la rainure de profondeur P.

Les éléments de connexion entre deux motifs de relief délimitent, deux à deux avec les parois desdits motifs, une sorte de réservoir formant une cavité venant se fermer au contact avec la chaussée pour emprisonner et comprimer un volume équivalent d'air dès lors que l'usure de la bande atteint un niveau tel que ces éléments de connexion touchent le sol (c'est-à-dire une usure au moins égale à la profondeur H). La sculpture selon l'invention est caractérisée en ce que pour chaque cavité ainsi formée au moins un élément de gomme délimitant ladite cavité comporte au moins un orifice traversant complètement ledit élément de gomme pour mettre en

- 3 -

communication le volume de ladite cavité avec une rainure voisine. Cet orifice est préférentiellement moulé au moment du moulage de la bande de roulement.

Par élément de gomme délimitant une cavité, il faut entendre soit l'un des éléments de connexion des motifs de sculpture soit l'un desdits motifs de sculpture reliés ensemble par
5 lesdits éléments de connexion.

Il est ainsi possible de réaliser une liaison mécanique efficace entre des motifs de relief disposés sur une même rangée longitudinale sur une bande de roulement tout en évitant une augmentation sensible du niveau acoustique lorsque cette bande équipe par exemple un pneumatique et que celle-ci atteint un niveau d'usure mettant en contact les éléments de
10 connexion avec la chaussée. On cumule ainsi les avantages d'une sculpture découpée par des rainures transversales et ceux d'une sculpture comportant des nervures continues.

Préférentiellement, la forme de la section transversale du ou des orifice(s) est choisie de façon à être pratiquement insensible à la compression de la gomme résultant du contact avec la chaussée qui a tendance à provoquer la fermeture dudit orifice ce qui réduirait sensiblement
15 l'effet recherché voire l'annulerait. Dans cette optique, il est avantageux qu'au moins un orifice ait une section de forme allongée dans une direction perpendiculaire ou quasiment perpendiculaire à la surface de roulement de la bande de roulement. Par allongée dans une direction donnée, on entend une forme géométrique dont la longueur maximale se trouve sensiblement orientée dans ladite direction. Des formes elliptiques, rectangulaires ou en
20 losange en sont des exemples particuliers.

Préférentiellement, au moins un orifice s'étend jusqu'à une profondeur au moins égale à la moitié de la différence entre la profondeur P des rainures et la profondeur Hi.

Dans le but d'éviter une trop grande réduction de l'effet de rigidité de liaison mécanique des motifs de la sculpture par des éléments de connexion lorsque les orifices sont
25 prévus sur ces éléments de connexion, il est souhaitable de réduire le plus possible la section de chaque orifice sans que celui-ci ne se ferme. Pour cela, il est préférable de disposer chaque orifice au plus près de l'une des faces en vis-à-vis des motifs de relief reliés par les éléments de connexion pour bénéficier de l'effet de rigidification dû aux motifs de relief eux-mêmes.

Une variante intéressante consiste à réaliser, sur chaque motif de sculpture relié à un
30 autre motif de sculpture par au moins deux éléments de connexion, au moins un orifice ayant par exemple la forme d'un canal et traversant ledit motif pour déboucher à la fois sur la face

latérale dudit motif délimitant une cavité et sur une autre des faces latérales du même motif. Pour faciliter le moulage d'une telle sculpture, il peut être moulé à l'intérieur de chaque motif un canal rempli d'un matériau ayant la caractéristique de s'éliminer dès les premiers kilomètres de roulage, notamment sous l'effet de l'humidité. Une autre possibilité consiste à mouler, dans les motifs de relief, une incision débouchant sur la face de contact de ces motifs (c'est-à-dire la face destinée à être en contact avec le sol pendant le roulage), ladite incision comportant à une distance suffisante sous la surface de roulement, une partie élargie formant canal pour permettre la circulation de l'air.

Bien entendu, il est tout à fait possible de combiner la présence d'orifices sur les motifs de relief et sur les éléments de connexion desdits motifs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La figure 1 montre deux blocs reliés par deux éléments de connexion en gomme selon l'invention;

la figure 2 montre les mêmes blocs de la figure 1 après une usure suffisante pour que les éléments de connexion de gomme viennent en contact avec la chaussée;

la figure 3 montre une variante de réalisation d'orifices dans un pont de gomme;

la figure 4 montre une variante de réalisation d'un pont de gomme entre deux blocs selon l'invention;

la figure 5 montre une autre variante selon laquelle les motifs de sculpture reliés par des éléments de connexion comportent un canal d'évacuation.

Sur la figure 1, on distingue une vue partielle de deux blocs de gomme 1, 2 d'une sculpture d'une bande de roulement pour un pneumatique de poids lourd. Ces blocs 1, 2 ont chacun à l'état neuf une surface, respectivement 10, 20, destinée à venir en contact avec la chaussée lors du roulage d'un pneumatique équipé avec ladite bande. Ces deux blocs 1 et 2 sont séparés dans la direction longitudinale de la bande par une rainure transversale 3 de profondeur P et de largeur L délimitant des faces principales en vis-à-vis sur lesdits blocs, respectivement 11 et 21.

- 5 -

Afin de rigidifier dans le sens longitudinal la sculpture comportant ces blocs de gomme, il est moulé au moment du moulage de la bande, deux ponts de gomme 4 et 5, chaque pont reliant les faces 11 et 21 en vis-à-vis. Ces ponts prennent naissance sur le fond 30 de la rainure 3 et s'étendent dans le sens de la profondeur P de ladite rainure 3 jusqu'à une même
5 hauteur H sous la surface de roulement. Ces deux ponts 4 et 5 délimitent avec les parois 11 et 21 et le fond 30 de la rainure 3 une cavité 6.

Pour éviter l'émission de bruit au cours d'un roulage quand la bande est usée sur une profondeur au moins égale à la profondeur H telle que les ponts 4, 5 viennent en contact avec la chaussée comme cela est représenté sur la figure 2, chacun desdits ponts de liaison est percé de
10 trois orifices, respectivement 41, 51, mettant en communication la cavité 6 avec le reste de la rainure 3. Sur cette figure 2, l'usure de la bande conduit à la formation de nouvelles surfaces de contact pour chaque bloc 1 et 2, respectivement 100 et 200, lesdites surfaces de contact se trouvant au même niveau que les surfaces supérieures 40 et 50 des ponts 4 et 5. Chaque orifice a une section de petites dimensions comparativement aux dimensions de chaque pont (hauteur
15 et longueur) et est de forme sensiblement circulaire.

De manière pratique, ces orifices sont réalisés au moment du moulage de la bande, par exemple en disposant dans le moule des éléments de moulage orientés sensiblement transversalement par rapport à la bande c'est-à-dire sensiblement dans la direction de la rainure transversale 3 comme cela est par exemple décrit dans la demande internationale
20 WO 98/54009.

Des mesures ont été réalisées sur des pneumatiques de dimension 315/80 R 22,5. Les pneumatiques témoin comportaient des motifs de relief reliés par deux éléments de connexion dépourvus d'orifice tandis que les pneumatiques selon l'invention comportaient des motifs de relief reliés par deux élément de connexion, chacun desdits éléments étant percé d'un orifice de
25 section sensiblement égale à 7 mm². Des mesures de bruit effectuées près du pneumatique, c'est à dire avec un microphone positionné près de l'entrée et de la sortie de l'empreinte de contact, dans un essai de roulage à vitesse stabilisée avec un même véhicule sur une piste en béton lisse, ont montré que dès que les éléments de connexion étaient en contact avec la chaussée, l'énergie acoustique était en moyenne inférieure de 5 dBA pour les pneumatiques selon l'invention. Un
30 gain similaire était également obtenu dans un essai de roulage sous couple, pour des couples compris entre 140 et 250 m.daN par pneumatique. Les pneumatiques selon l'invention réduisent de façon importante l'effet de pompage de l'air dans les cavités formées par les éléments de

- 6 -

connexion en évitant tout effet de succion particulièrement sensible sur un sol lisse et fermé, c'est à dire sans possibilité pour l'air emprisonné dans ces cavités de s'échapper.

Dans la variante représentée à la figure 3, il est représenté deux variantes de géométries d'orifice présentant des avantages qui décrits dans ce qui suit. Pour éviter que les orifices ne se referment sous les pressions de contact existant entre les ponts de gomme et la chaussée lorsque l'usure de la bande est suffisant, il est préférable de réaliser des orifices ayant des sections de forme allongée sensiblement dans la direction de la hauteur du pont (c'est-à-dire dans la direction de la profondeur de la rainure). Par allongée sensiblement dans la direction de la hauteur, on doit entendre une forme dont la plus grande des dimensions est orientée avec ladite direction ou encore fait un angle faible (inférieur à 45°) avec ladite direction.

Deux blocs 1' et 2', vus en coupe longitudinale, sont reliés par deux ponts de gomme s'étendant à partir du fond 30' de la rainure 3' délimitant lesdits blocs (seul un pont 7 est montré); ce pont 7 comporte deux orifices 71 et 72 ayant chacun une forme allongée, l'un étant de forme elliptique et l'autre de forme triangulaire, les grands côtés de longueur A étant orientés sensiblement dans la direction de la profondeur.

En outre et pour réduire encore le risque de fermeture, il est judicieux de disposer ces orifices au plus près des parois en vis-à-vis des blocs 1 et 2 comme cela est montré sur cette figure 3, afin que la rigidité de compression des blocs 1 et 2 dans le sens de l'épaisseur desdits blocs s'oppose à la fermeture de ces orifices.

Dans la variante montrée sur la figure 3, les ponts de gomme ont, à l'état neuf de la bande, une hauteur H égale à la profondeur P de la rainure 3 de sorte qu'ils sont en contact avec la chaussée dès l'état neuf.

Bien entendu un seul des orifices montré est suffisant pour éviter que la cavité soit totalement close au moment du passage dans le contact..

Dans une autre variante représentée à la figure 4, deux blocs de gomme 1" et 2" sont reliés par trois ponts de gomme 8, dont un seul est montré sur cette figure, lesdits ponts s'étendant sur une hauteur H à partir du fond 30" de la rainure de façon à mettre en communication les deux cavités avec le reste de la rainure. En outre, chaque pont 8 n'est pas relié au fond 30" de la rainure et présente une face inférieure 81 dont la géométrie est ondulée de manière à former des bosses 82 et des creux 83. Dès que les ponts 8 viennent au contact de

la chaussée, les pressions de contact exercées par la chaussée tendent à rapprocher la face inférieure 81 du pont 8 contre le fond 30" de la rainure 3", les bosses 82 étant en contact contre ledit fond 30" tandis que les creux 83 ménagent des orifices 84 pour l'évacuation de l'air occlus dans les cavités formées par les ponts 8 et les blocs 1" et 2".

5 Une dernière variante est décrite avec le support de la figure 5. Chacun des deux blocs de gomme 1" et 2" montrés sur cette figure 5 comprend une face de contact 10", 20" destinée à venir en contact avec le sol pendant le roulage et quatre faces latérales, deux desdites faces latérales 11" et 21" étant reliées mécaniquement par deux éléments de connexion 4" et 5" dépourvus d'orifice. Pour éviter d'emprisonner de l'air dans la cavité 6" formée par les faces
10 latérales des blocs en vis-à-vis et les éléments de connexion 4" et 5" au moment où ces éléments sont en contact avec la chaussée après usure partielle des blocs 1" et 2", ces blocs sont pourvus d'un canal 91, 92 débouchant dans la cavité 6". Chaque canal 91, 92 de section triangulaire débouche par ailleurs sur la face latérale opposée du bloc et est prolongé vers la surface de contact 10", 20" dudit bloc par une incision 121, 122 de faible largeur, c'est à dire
15 d'une largeur au plus égale à 3 mm. Ce canal est bien sûr positionné dans l'épaisseur du bloc à une profondeur telle qu'il est efficace pour que l'air emprisonné dans la cavité puisse s'échapper dès lors que les éléments de connexion 4", 5" sont en contact avec le sol. L'exemple montre que chaque canal débouche sur des faces latérales opposées, mais il est également possible de faire déboucher ce canal sur des faces ayant une arête commune. La réalisation d'une telle sculpture
20 de bande de roulement peut se faire au moment du moulage de cette bande en employant des éléments moulants de type lamelle pourvu d'une partie élargie à leur extrémité pour le moulage d'un canal.

Une autre variante consiste à prévoir qu'un seul des deux blocs est pourvu d'un canal. Une autre variante de réalisation consiste à former un canal qui suit une trajectoire non
25 rectiligne et de le prolonger vers l'une des faces du bloc par une incision ayant une géométrie en zigzag ou ondulante dans une ou plusieurs directions. Il est ainsi possible de limiter la diminution de rigidité à la sculpture liée à la présence d'une incision dans les blocs.

Pour augmenter encore l'efficacité d'évacuation, il est possible de combiner à la fois la présence de canal dans les motifs de relief et d'orifices dans les éléments de connexion.

30 L'invention qui vient d'être décrite au moyen d'exemples n'est bien sûr pas limitée à ces exemples et diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

5

1 – Bande de roulement pour pneumatique comportant une sculpture formée par une pluralité de motifs de relief (1, 2) délimités par des rainures (3) de profondeur P orientées dans la direction transversale et dans la direction longitudinale de la bande, chacun de ces motifs (1, 2) comprenant une face de contact (10, 20) et des faces latérales (11, 21), une pluralité de ces motifs de relief étant reliés deux à deux par au moins deux éléments de connexion en 10 gomme (4, 5) moulés pendant le moulage de la bande, ces éléments de connexion s'étendant à partir d'une profondeur H sous la surface de roulement de la bande de roulement à l'état neuf vers le fond de la rainure et délimitant, avec les parois en vis-à-vis (11, 21) des motifs de relief auxquels ils sont liés, une cavité (6) venant se fermer au contact avec la chaussée pour 15 emprisonner et comprimer un volume d'air dès lors que l'usure de la bande atteint un niveau d'usure égal à H, au moins un élément de gomme (motif de relief ou élément de connexion) délimitant ladite cavité comportant au moins un orifice (41, 51, 71, 72, 84) traversant en totalité ledit élément de gomme pour mettre en communication le volume de ladite cavité avec une 20 transversale de chaque orifice (41, 51, 71, 72, 84) est choisie pour être pratiquement insensible à la compression de la gomme résultant du contact avec la chaussée et ainsi éviter sa fermeture.

2 -. Bande de roulement selon la revendication 1 caractérisée en ce que au moins un orifice (71, 72) a une forme allongée dans une direction perpendiculaire ou quasi perpendiculaire à la 25 surface de roulement de la bande..

3 - Bande de roulement selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisée en ce que les orifices (71, 72) sont réalisés sur au moins un élément de connexion entre deux motifs de relief et en ce que lesdits orifices sont disposés au plus près de l'une des faces en vis-à-vis desdits motifs.

- 9 -

- 4 - Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que au moins un orifice s'étend jusqu'à une profondeur au moins égale à la moitié de la différence entre la profondeur P des rainures et la profondeur H.
- 5 5 - Bande de roulement selon la revendication 1 caractérisée en ce que au moins un orifice (84) est formé entre le fond d'une rainure et un élément de connexion (8) dans ladite rainure, la géométrie de la face inférieure (81) dudit élément comportant des bosses (82) pour empêcher la fermeture complète dudit orifice lors du passage dans le contact.
- 10 6 - Bande de roulement selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'un au moins des motifs de relief (1^{re}, 2^{me}) est pourvu d'un canal (91, 92) débouchant sur deux des faces latérales (11^{re}, 12^{me}) dudit motif, ledit canal étant situé sous la surface de roulement à une profondeur telle qu'il met la cavité (6^{me}) formée par les éléments de connexion (4^{re}, 5^{me}) en communication avec une rainure pour éviter la compression de l'air contenu dans ladite cavité.
- 7 - Bande de roulement selon la revendication 6 caractérisée en ce que chaque canal est prolongé vers la face de contact du motif de relief par une incision.
- 15 8 - Bande de roulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que la profondeur H est nulle.
- 9 - Pneumatique pourvu d'une bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 8 et destiné à une utilisation sur un véhicule poids lourd.

1/3

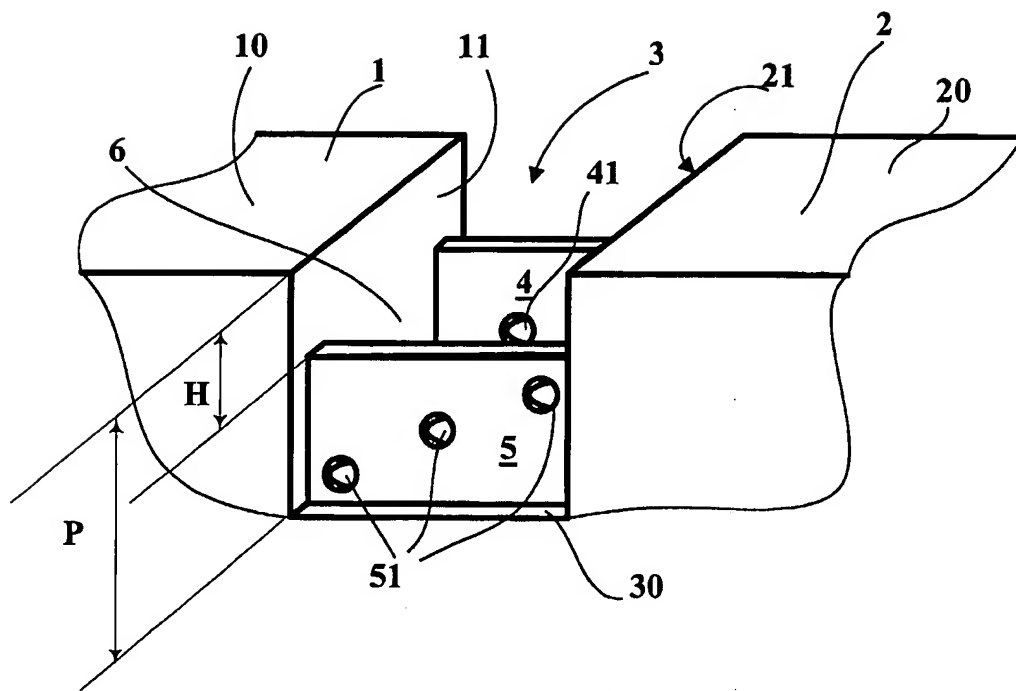


FIG. 1

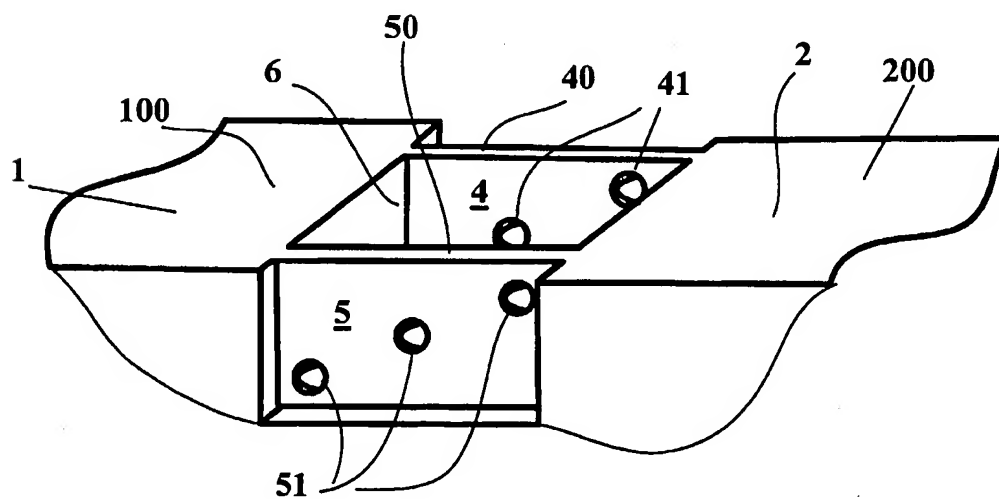


FIG. 2

2/3

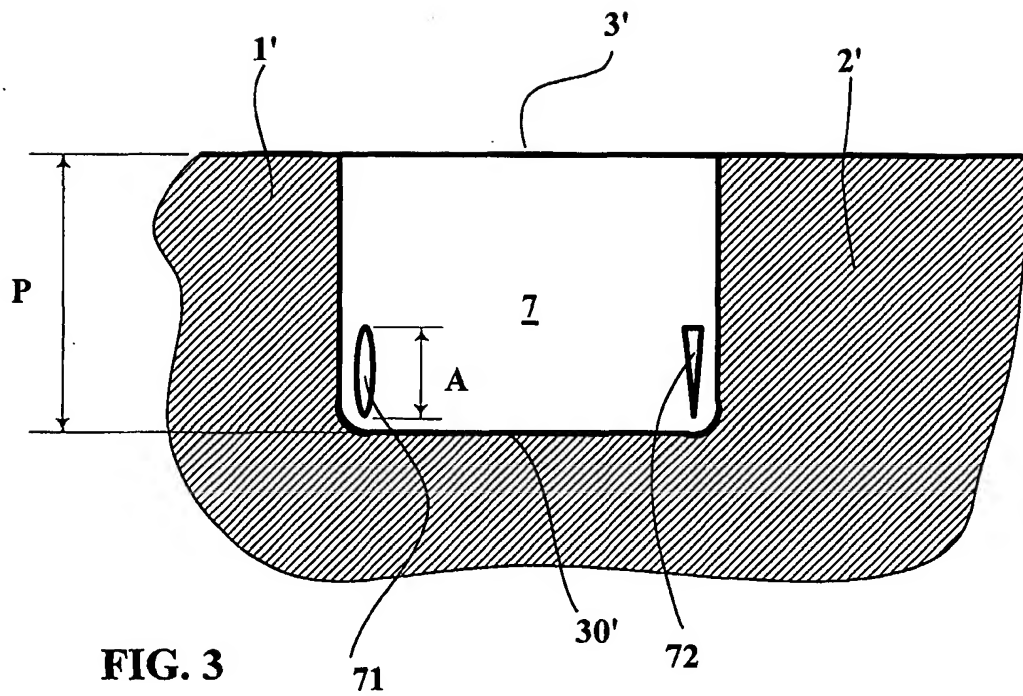


FIG. 3

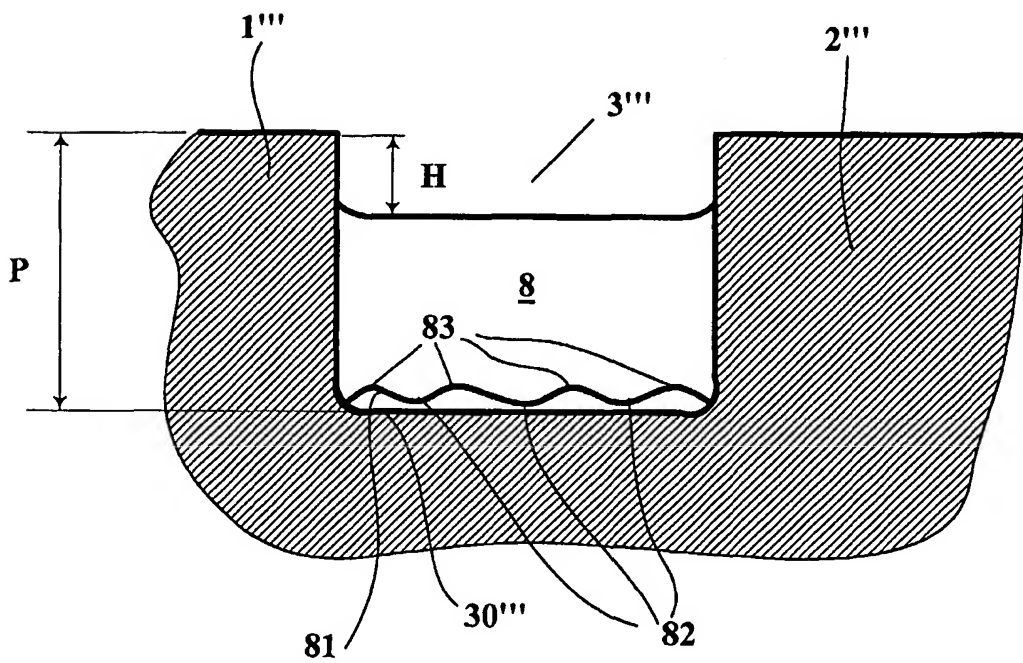


FIG. 4

3/3

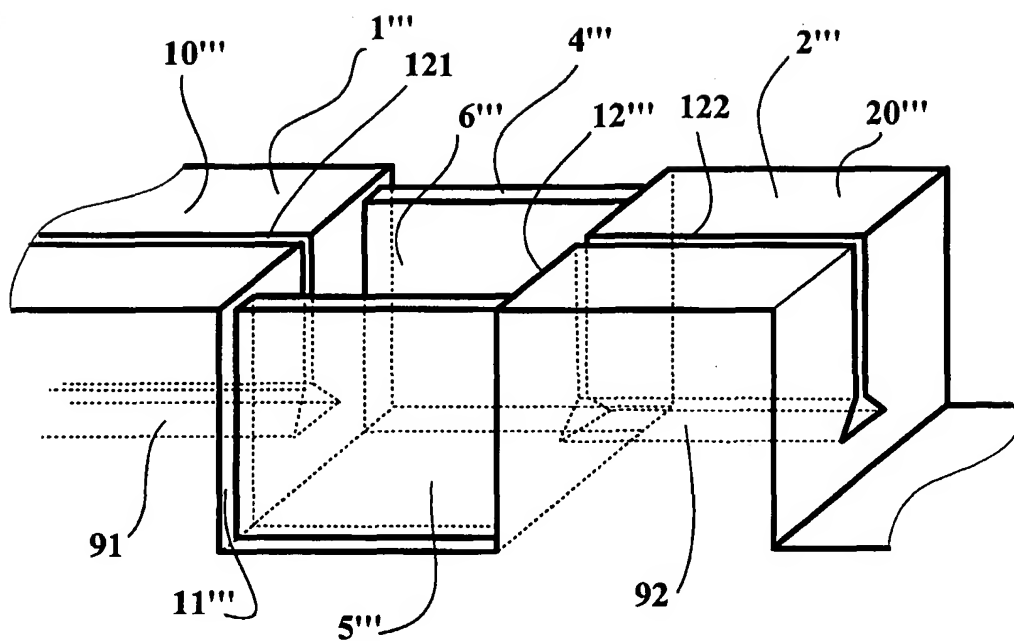


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/00852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60C11/13 B60C11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 580 205 A (THE DUNLOP CO. LTD.) 5 September 1969 (1969-09-05) the whole document	1,3,4,6, 8
A	DE 655 071 C (E. MÜLLER) 12 March 1941 (1941-03-12) the whole document	1,3,5,8
A	FR 2 715 891 A (UNIROYAL ENGLEBERT GMBH) 11 August 1995 (1995-08-11) page 7, line 21 - line 28 page 8, line 30 - page 9, line 14 page 12, line 1 - line 8; figures 1-6,17A,17B	1,8
A	WO 98 35842 A (GARNIER DE LABAREYRE BERTRAND ;MERINO LOPEZ JOSE (FR); MICHELIN &) 20 August 1998 (1998-08-20)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 June 2002

Date of mailing of the international search report

04/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/00852

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1580205	A	05-09-1969	DE 1755152 A1	15-07-1971
			GB 1222964 A	17-02-1971
			IE 31865 B1	24-01-1973
			US 3532147 A	06-10-1970

DE 655071	C	12-03-1941	NONE	

FR 2715891	A	11-08-1995	DE 4403662 A1	10-08-1995
			FR 2715891 A1	11-08-1995
			JP 7309105 A	28-11-1995

WO 9835842	A	20-08-1998	FR 2759323 A1	14-08-1998
			AU 735104 B2	28-06-2001
			AU 6295098 A	08-09-1998
			BR 9807204 A	23-05-2000
			CN 1250413 T	12-04-2000
			WO 9835842 A1	20-08-1998
			EP 1007378 A1	14-06-2000
			JP 2001511733 T	14-08-2001
			NO 993743 A	08-10-1999
			PL 336389 A1	19-06-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D^l de Internationale No
PCT/EP 02/00852

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 B60C11/13 B60C11/10		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 1 580 205 A (THE DUNLOP CO. LTD.) 5 septembre 1969 (1969-09-05) le document en entier ---	1,3,4,6, 8
A	DE 655 071 C (E. MÜLLER) 12 mars 1941 (1941-03-12) le document en entier ---	1,3,5,8
A	FR 2 715 891 A (UNIROYAL ENGLEBERT GMBH) 11 août 1995 (1995-08-11) page 7, ligne 21 - ligne 28 page 8, ligne 30 - page 9, ligne 14 page 12, ligne 1 - ligne 8; figures 1-6,17A,17B ---	1,8
A	WO 98 35842 A (GARNIER DE LABAREYRE BERTRAND ; MERINO LOPEZ JOSE (FR); MICHELIN &) 20 août 1998 (1998-08-20) -----	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*&* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">26 juin 2002</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">04/07/2002</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Baradat, J-L</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Di de Internationale No

PCT/EP 02/00852

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 1580205	A	05-09-1969	DE	1755152 A1	15-07-1971
			GB	1222964 A	17-02-1971
			IE	31865 B1	24-01-1973
			US	3532147 A	06-10-1970
<hr/>					
DE 655071	C	12-03-1941	AUCUN		
<hr/>					
FR 2715891	A	11-08-1995	DE	4403662 A1	10-08-1995
			FR	2715891 A1	11-08-1995
			JP	7309105 A	28-11-1995
<hr/>					
WO 9835842	A	20-08-1998	FR	2759323 A1	14-08-1998
			AU	735104 B2	28-06-2001
			AU	6295098 A	08-09-1998
			BR	9807204 A	23-05-2000
			CN	1250413 T	12-04-2000
			WO	9835842 A1	20-08-1998
			EP	1007378 A1	14-06-2000
			JP	2001511733 T	14-08-2001
			NO	993743 A	08-10-1999
			PL	336389 A1	19-06-2000
<hr/>					